

COMPARAÇÃO DOS PRINCIPAIS CONSTITUINTES QUÍMICOS DE DUAS ESPÉCIES DE ARNICA: CRAVORANA (*POROPHYLLUM RUDERALE* [JACQ.] CASS) E VARÃO-DE-OURO (*SOLIDAGO* SP.)

COMPARISON OF MAJOR CHEMICALS CONSTITUENTS IN TWO SPECIES OF ARNICA: CRAVORANA (*POROPHYLLUM RUDERALE* (JACQ.) CASS) AND VARÃO-DE-OURO (*SOLIDAGO* SP.).

Renata Pedroso¹, Celi de Paula Silva² e Cássia Maria Furlan³

¹ Graduada no curso de Farmácia da Universidade Municipal de São Caetano do Sul - USCS.

² Doutora em Botânica, pela Universidade Estadual Paulista - Unesp; docente do curso de Farmácia da Universidade Municipal de São Caetano do Sul - USCS, das Faculdades Oswaldo Cruz - FOC e das Faculdades Metropolitanas Unidas - FMU.

³ Mestre em Fármaco e Medicamento, pela Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo - FCF/USP; docente do curso de Farmácia da Universidade Municipal de São Caetano do Sul - USCS.

RESUMO

Diferentes espécies vegetais são denominadas popularmente como arnica, devido ao uso em ferimentos, traumatismos e contusões, semelhantes ao da espécie oficial *Arnica montana* L. Dentre elas, destacam-se as seguintes: *Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass., nativa do Brasil, com maior frequência na região Sudeste, constituída por óleo essencial, flavonoides, taninos, alcaloides e saponinas; *Solidago* sp., planta originária da América do Sul e encontrada em vários terrenos brasileiros, constituída por flavonoides, óleo essencial e saponinas. Este trabalho teve por objetivo realizar a avaliação farmacognóstica das espécies *Porophyllum ruderale* e *Solidago* sp. A parte aérea seca das espécies foi pulverizada e tamisada, e analisaram-se as características organolépticas dos pós: aspecto, cor, odor e sabor; a triagem fitoquímica foi realizada a partir de métodos tradicionais. Verificou-se a presença de taninos condensados e flavonoides em ambas as espécies, e não foi confirmada a presença de saponinas e alcaloides em nenhuma das amostras.

Palavras-chave: *Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass., *Solidago* sp., arnica.

ABSTRACT

Different plant species are popularly known as arnica, due to the use in injury, trauma and bruises, similar to the official specie *Arnica montana* L. Among them are: *Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass., native of Brazil with greater frequency in the Southeast, constituted of essential oil, flavonoids, tannins, alkaloids and saponins; *Solidago* spp., perennial plant originary from South America and found in several Brazilian lands, consisting of flavonoids, essential oil and saponins. The objective of this study was to carry out the Pharmacognostic evaluation of species: *P. ruderale* e *Solidago* sp. The dry aerial part of the species was sprayed and sifted and analyzed the organoleptic characteristics of powders: appearance, color, smell and taste; the phytochemical screening was held from traditional methodology. The two species examined had tannins and flavonoids and was not confirmed the presence of saponins and alkaloids in any of the samples.

Keyword: *porophyllum ruderale*(Jacq.) cass, *solidago* sp, arnica.

I. INTRODUÇÃO

As plantas sempre tiveram participação ativa da vida das pessoas, desde a Antiguidade até os dias atuais (SIMÕES & SCHENKEL, 2002). A necessidade de novos tipos de tratamentos para as várias doenças pode levar à descoberta da cura de enfermidades para as quais os medicamentos alopáticos não são eficazes, havendo a necessidade de estudos que levem em conta tanto as pesquisas científicas como os conhecimentos populares. Juntos, esses dois fatores possibilitam o maior uso das plantas medicinais na produção de medicamentos de menor custo (BITTENCOURT, CAPONI & FALKENBERG, 2002).

Apesar do grande avanço na tecnologia e da eficácia dos medicamentos sintéticos, os naturais são cada vez mais utilizados, talvez por apresentarem menos efeitos colaterais ou pelo fato de o acesso ser mais fácil (DEVIENNE, RADDI & POZETTI, 2004). As plantas medicinais desempenham um importante papel na medicina moderna, podendo produzir fármacos que dificilmente seriam obtidos por meio da síntese química e fornecer alguns compostos que são facilmente modificados, o que os torna mais eficazes e menos tóxicos (TUROLLA & NASCIMENTO, 2006). Com o avanço das pesquisas e tecnologias de fitoterápicos, obtêm-se, atualmente, fármacos com adequado nível de conhecimento farmacológico, toxicológico e molecular, permitindo um maior controle de qualidade dos medicamentos derivados (YUNES, PEDROSA & CECHINEL FILHO, 2001).

O mercado mundial de fitoterápicos gira em torno, aproximadamente, de 43 bilhões de dólares por ano (TUROLLA & NASCIMENTO, 2006). Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), acredita-se que, atualmente, a prática da fitoterapia é tida como a principal opção terapêutica de aproximadamente 80% da população mundial (TOMAZZONI, NEGRELLE & CENTA, 2006).

De acordo com a Resolução RDC n. 48, de 16 de março de 2004, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), que dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes, medicamento fitoterápico é aquele obtido empregando-se exclusivamente matérias-primas ativas vegetais. Ele é caracterizado pelo conhecimento da eficácia e dos riscos de seu uso, assim como pela reprodutibilidade e constância de sua qualidade. Sua eficácia e segurança são validadas por intermédio de levantamentos etnofarmacológicos de utilização, documenta-

ções técnico-científicas em publicações ou ensaios clínicos. Não se considera medicamento fitoterápico aquele que, na sua composição, inclua substâncias ativas isoladas, de qualquer origem, nem as associações destas com extratos vegetais (BRASIL, 2004).

Dentre as várias espécies vegetais de uso medicinal, há um grupo de plantas que são conhecidas popularmente como arnicas, citadas em alguns municípios como uma das espécies mais usadas pela população local (PEREIRA, OLIVEIRA & LEMOS, 2004). Dentre essas espécies vegetais identificadas como arnicas, podem ser destacadas as seguintes: a arnica europeia (*Arnica montana* L.), considerada a espécie oficial, que não cresce no Brasil; a varão-de-ouro (*Solidago* sp) e a cravorana (*Porophyllum ruderale* [Jacq.] Cass.), que crescem espontaneamente em vários locais do Brasil, como terrenos baldios e encostas de estradas. Todas as espécies citadas pertencem à família *Asteraceae* (*Compositae*) e recebem o mesmo nome popular em função de seus usos semelhantes, em casos de ferimentos, traumatismos e contusões.

A cravorana (*Porophyllum ruderale* [Jacq.] Cass.) apresenta os seguintes sinônimos populares: couve-cravinho, erva-fresca, erva-de-veado, arnica-brasileira, arnica-do-campo, arruda-de-galinha, cravo-de-urubu e picão-branco (FONSECA, MEIRA & CASALI, 2006). Segundo Lorenzi (2000), trata-se de uma planta anual, herbácea, ereta, glabra, de caule ramificado na parte superior, com 60cm a 120cm de altura, apresentando cavidades secretoras (MILAN, HAYASHI & APPEZZATO-DAGLÓRIA, 2006). Nativa do Brasil, propaga-se apenas por sementes. É considerada invasora por adaptar-se a diversos tipos de solo, inclusive pobres e arenosos, sendo sua frequência mais expressiva na região Sudeste do País (KISSMAM & GROTH, 1999). É quimicamente constituída por óleo essencial, flavonoides, tanino, alcaloides (SILVA, AKISUE & AKISUE, 1996), compostos fenólicos, compostos lipídicos (WAGNER, SUTER & MERFORT, 2004) e saponinas (LIMA NETO *et al.*, 1993). É conhecida popularmente como arnica, por apresentar propriedades semelhantes aos da arnica europeia, utilizada para entorses e contusões (SILVA, AKISUE & AKISUE, 1996), como antimicrobiana no caso de *Streptococcus pyogenes* tipo A e tipo B, *Staphylococcus aureus* (LIMA NETO *et al.*, 1993), com atividade cicatrizante relacionada à presença de taninos e compostos fenólicos, sendo este utilizado também em processos inflamatórios (WAGNER, SUTER & MERFORT, 2004).

A varão-de-ouro (*Solidago microglossa* DC), também chamada de arnica-do-campo, arnica-silvestre ou

rabo-de-foguete, é de uso muito antigo no Brasil, estando inscrita na *Farmacopeia brasileira*, primeira edição, de 1926 (MACIEL *et al.*, 2006). Apresenta uma vasta sinonímia científica: *Solidago linearifolia* DC, *Solidago linearifolia* var. *brachypoda* Speg, *Solidago microglossa* DC var. *linearifolia* (DC) Baker, *Solidago chilensis* Meyen, *Solidago polyglossa* DC, *Solidago marginella* DC, *Solidago odora* Hook, *Solidago vulneraria* Mart, *Solidago nitidula* Mart (LORENZI & MATOS, 2002). É uma planta perene, sublenhosa, ereta, rizomatosa, sem ramificações, com 80cm a 120cm de altura, originária da parte meridional da América do Sul, que se propaga através de sementes e rizomas (LORENZI, 2000). O caule é simples, as folhas sésseis e alternadas, as flores apresentam capítulos de cor amarela (OLIVEIRA, AKISUE & AKISUE, 1998). É constituída quimicamente por mono e sesquiterpenos, diterpenos (BOHLMANN *et al.*, 1980), flavonoides (TIANSHENG *et al.*, 1993; REZNICEK *et al.*, 1991), saponinas (REZNICEK *et al.*, 1989) e poliacetilenos (TIANSHENG *et al.*, 1993). Flavonoides foram isolados das folhas, com potencial ação antiespasmódica, enquanto das raízes foram isolados diterpenos com esqueleto labdâmico e clerodânico, 3-metoxibenzaldeído e acetofenona (KISSMAM & GROTH, 1999). Essa planta também é considerada uma espécie invasora, sendo empregada externamente no tratamento de ferimentos, escoriações, traumatismos e contusões, em substituição à *Arnica montana* L (LORENZI & MATOS, 2002). As folhas desta espécie podem ser utilizadas como estimulante gastrointestinal, cicatrizante e como agente anti-inflamatório (MOREL *et al.*, 2006). Estudos recentes comprovam que a *Solidago microglossa* DC apresenta efeitos mínimos, mas significativos, no tratamento de feridas em ratos (FACURY NETO *et al.*, 2004), além de ser utilizada na medicina popular como antifúngico (FENNER *et al.*, 2006).

O presente trabalho teve por objetivo realizar a avaliação farmacognóstica da droga obtida das partes aéreas de duas espécies de arnicas: *Porophyllum ruderale* (Jacq) Cass. e *Solidago* sp.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Material botânico

A varão-de-ouro (*Solidago* sp.) foi obtida no mercado no ano de 2007, com número de lote ARN01/0107, da distribuidora de drogas vegetais Santosflora.

Amostras de cravorana (*Porophyllum ruderale*) foram coletadas no Horto Medicinal das Faculdades Oswaldo Cruz, localizado na cidade de São Paulo e na

cidade de Socorro – São Paulo, durante os meses de junho a agosto de 2007, em fase de pré-floração.

2.2. Preparo das amostras

As partes aéreas de ambas as espécies de arnica foram pulverizadas em liquidificador e tamisadas em malha de diâmetro 710µm, para obtenção de pó moderadamente grosso, conforme classificação farmacopeica de pós (ANVISA, 2000).

2.3. Caracterização farmacognóstica

Os pós obtidos de cada uma das espécies estudadas foram submetidos à análise organoléptica, avaliando-se características como aspecto geral, cor, odor e sabor, conforme metodologia constante na *Farmacopeia brasileira*, quarta edição (ANVISA, 2000).

As metodologias utilizadas para a identificação química dos principais grupos de substâncias ativas referenciadas pela literatura, como flavonoides, taninos, alcaloides e saponinas, encontram-se descritas a seguir.

A) Reações para identificação química de flavonoides

A 2g da droga pulverizada acrescentaram-se 20mL de etanol 80%, aquecendo-se a solução até ebulição. O extrato obtido foi distribuído igualmente em tubos de ensaio, nos quais foram realizadas as seguintes reações de identificação (SIMÕES *et al.*, 2004):

- 1^a) **reação com cloreto férrico:** foram adicionadas ao extrato gotas de cloreto férrico a 4,5 %;
- 2^a) **reação com hidróxido de sódio:** foram adicionadas ao extrato gotas de hidróxido de sódio a 5%;
- 3^a) **reação de Shinoda:** adicionou-se ao extrato filtrado um ou dois fragmentos de magnésio metálico e, em seguida, foi acrescentado 1mL de ácido clorídrico concentrado.

B) Reações para identificação química de taninos

Adicionaram-se 20mL de água destilada a 1g da droga pulverizada, fervendo-se durante dois minutos. Filtrou-se o extrato aquoso obtido, distribuindo-se 3mL em cada um dos tubos de ensaio, nos quais se realizaram as seguintes reações de identificação (SIMÕES *et al.*, 2004):

tubo 1: 3 gotas de solução de sulfato de quinina a 1%;

tubo 2: 3 gotas de solução de acetato básico de chumbo a 10%;

tubo 3: 3 gotas de solução de acetato de cobre a 4%;

tubo 4: 3 gotas de solução de cloreto férrico a 2%.

C) Reações para identificação química de alcaloides

Foi pesado em um béquer 1g de droga pulverizada, adicionando-se 10mL de solução de HCL a 1% e aquecendo-se durante quatro minutos. Posteriormente, filtrou-se o extrato obtido para um funil de separação. O filtrado foi alcalinizado com uma solução de hidróxido de amônio a 10%. Foram extraídas duas porções de 3mL do extrato alcalinizado com clorofórmio. Realizou-se a evaporação do clorofórmio e o resíduo foi retomado com 2mL de ácido clorídrico diluído a 1%. A partir da solução ácida obtida, foram usados os seguintes reativos para identificação química de alcaloides: Mayer, Bertrand, Dragendorff e Bouchardat (SIMÕES *et al.*, 2004).

D) Identificação da presença de saponinas através da formação de espuma persistente

A 0,5g da droga pulverizada foram adicionados 30mL de água destilada, levando-se à fervura por cinco minutos. O extrato aquoso obtido foi filtrado para

um balão volumétrico. Um total de 5,0mL do filtrado foi transferido para um tubo de ensaio e, após agitação, permaneceu em repouso durante 15 minutos (SIMÕES *et al.*, 2004).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da análise organoléptica do pó, obtido a partir da trituração e tamisação das partes aéreas de *Porophyllum ruderale* e *Solidago sp.*, foram obtidos os resultados apresentados na Tabela 1, a seguir.

Nas tabelas citadas a seguir, foram apresentados os resultados obtidos para a caracterização química de flavonoides, taninos e alcaloides, e para a identificação da presença de saponinas (espuma persistente) em *Porophyllum ruderale* e *Solidago sp.*

Através dos resultados obtidos (Tabela 2), pode-se verificar que as duas espécies confirmaram a presença de flavonoides, por meio de reações de coloração positivas (reação de Shinoda, cloreto férrico e hidróxido de sódio), confirmando os dados obtidos por intermédio de revisão de literatura em que estes compostos são citados como majoritários nestas plantas (SIMÕES *et al.*, 2004).

A reação de Shinoda é considerada positiva para o grupo de flavonoides quando desenvolve coloração que varia de laranja (para a classe das flavonas) a vermelho (para flavonóis) e violeta (para flavanonas), enquanto isoflavonas e chalconas não desenvolvem reação, conforme exposto na Tabela 3 (OLIVEIRA, AKISUE & AKISUE, 2002). O desenvolvimento de cor nesta reação ocorre a partir da redução dos flavonoides

Tabela 1: Caracterização organoléptica de duas espécies de arnicas

| Característica organoléptica | <i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass. | <i>Solidago sp.</i> |
|------------------------------|---|-----------------------------------|
| Aspecto geral | Homogêneo; não muito fibroso | Predominância de material fibroso |
| Cor | Verde-escuro | Amarelo-acastanhado |
| Odor | Frutado | Levemente adocicado |
| Sabor | Levemente adstringente (amargo) | Adstringente e levemente amargo |

Tabela 2: Reações para identificação química de flavonoides em duas espécies de arnicas

| Reações | <i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass. | <i>Solidago sp.</i> |
|--------------------------------------|---|---------------------|
| Shinoda | Castanho-avermelhado | Vermelho intenso |
| Cloreto férrico (FeCl ₃) | Verde-acastanhado | Verde-escuro |
| Hidróxido de sódio (NaOH) | Amarelo-esverdeado | Amarelo-esverdeado |

em compostos antociânicos, com coloração mais intensa. Como é comum em ensaios qualitativos, a intensidade da cor obtida está relacionada com a concentração dos flavonoides na droga, sendo maior quanto mais intensa a coloração.

Os reativos de cloreto férrico e hidróxido de sódio desenvolvem coloração pela reação com hidroxilas fenólicas, presentes na estrutura química dos flavonoides. Embora essas reações não sejam específicas para esses compostos, pois é possível encontrar nos vegetais outras substâncias fenólicas como os taninos e os antraderivados, por exemplo, elas são importantes como ensaios complementares para a caracterização da classe de flavonoide presente (Tabela 3).

Dessa forma, pelos resultados obtidos, foi detectada a presença de flavonoides da classe dos flavonóis em *Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass. e em *Solidago* sp. Essa informação confirmou um estudo fitoquímico realizado com a *P. ruderale*, que revelou a presença, em sua parte aérea, de quercitrina (TORRES,

AKISUE & ROQUE, 1987), um glicosídeo flavonoídico da classe dos flavonóis (WAGNER, 2007). Consequentemente, pode-se considerar que, nas amostras, também estão presentes as flavonas, cuja coloração mais clara das reações pode ser mascarada pela detecção dos flavonóis, que desenvolvem cor mais intensa. Isso se explica pelo fato de os flavonóis serem flavonas substituídas na posição do carbono 3 por uma hidroxila, ou seja, as flavonas quimicamente são derivados da 2-fenilcromona, enquanto os flavonóis são 3-OH-2-fenilcromona (SIMÕES *et al.*, 2004).

Para a identificação da presença de taninos, os resultados foram comparados com as reações-padrão de caracterização de taninos gálicos, também chamados de hidrolisáveis, e de taninos condensados, que não são hidrolisáveis e são derivados do grupo catequínico (Tabela 4) (OLIVEIRA, AKISUE & AKISUE, 2002). Foi detectada a presença de taninos condensados em ambas as espécies através das reações realizadas (Tabela 5), confirmando as características relatadas

Tabela 3: Padrão de coloração positiva para identificação química das principais classes de flavonoides

| Reações | CLASSES DE FLAVONOIDES | | | | |
|-------------------|------------------------|-------------------|-----------|-------------------|-------------|
| | flavonas | flavonóis | chalconas | flavanonas | isoflavonas |
| Shinoda | laranja | vermelho | – | violeta | – |
| FeCl ₃ | verde | verde-acastanhado | amarelo | verde-acastanhado | verde |
| NaOH | amarelo | amarelo-escuro | amarelo | amarelo | amarelo |

Tabela 4: Reações de caracterização de taninos gálicos (hidrolisáveis) e catequínicos (não hidrolisáveis ou condensados)

| Reações | Taninos hidrolisáveis | Taninos não hidrolisáveis |
|------------------------------|-----------------------|---------------------------|
| Sulfato de quinina 1% | Precipita | Precipita |
| Acetato básico de chumbo 10% | Precipita | Precipita |
| Acetato de cobre 4% | Precipita | Precipita |
| Cloreto férrico 2% | Azul-violeta | Verde |

Tabela 5: Reações para identificação química de taninos em duas espécies de arnicas

| Reações | <i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass. | <i>Solidago</i> sp. |
|------------------------------|--|---|
| Branco | Marrom-amarelado | Amarelo-amarronzado |
| Sulfato de quinina 1% | Amarelo com precipitado branco | Precipitado branco sem alteração da cor |
| Acetato básico de chumbo 10% | Amarelo leitoso (com precipitação) | Amarelo forte (com precipitação) |
| Acetato de cobre 4% | Amarelo-esverdeado (com pouco precipitado) | Marrom-amarelado (com precipitação) |
| Cloreto férrico 2% | Verde-musgo intenso | Verde-musgo intenso |

por alguns autores (NEWALL, ANDERSON & PHILLIPSON, 1996; VEIGA JUNIOR, PINTO & MACIEL, 2005). A caracterização organoléptica do sabor também pode ser um fator indicativo da presença dessas substâncias ativas nos vegetais. Os taninos são compostos capazes de reagir com macromoléculas, como as proteínas presentes na língua humana, provocando a precipitação das mesmas e a sensação característica do sabor adstringente (SIMÕES *et al.*, 2004), que foi observado em ambas as espécies testadas (Tabela I).

Apesar da verificação da formação de precipitados coloridos, indicando a presença de taninos condensados nesta planta, há a necessidade de testes mais específicos para a confirmação ou não deste grupo de princípios ativos nesta espécie, uma vez que a época de colheita e o estágio vegetativo podem interferir nos resultados.

A presença de saponinas numa droga vegetal é detectada por meio da característica física de formação de espuma abundante e persistente, permanecendo, após agitação, uma coluna de espuma de pelo menos 1 cm, durante 15 minutos, no mínimo. As saponinas são substâncias tensoativas, capazes de provocar a redução da tensão superficial dos líquidos, o que permite a incorporação de ar quando agitados, caracterizando a formação de espuma (SIMÕES *et al.*, 2004).

Não foi verificada a formação de espuma persistente em nenhuma das duas espécies de arnicas analisadas (Tabela 6), indicando ausência de saponinas nas amostras. Este fato é compatível com o relatado por alguns autores (NEWALL, ANDERSON & PHILLIPSON, 1996; SILVA, AKISUE & AKISUE, 1996; WAGNER, SUTER & MERFORT, 2004). Entretanto, em um estudo realizado em 1987, verificou-se a presença de saponinas em *Porophyllum ruderale* (TORRES, AKISUE & ROQUE, 1987).

Não foi verificada a formação de precipitados para as reações de identificação química de alcaloides em nenhuma das espécies de arnica (Tabela VII). Os alcaloides são substâncias de caráter básico, capazes de reagir com sais de metais pesados, que fazem parte da constituição dos reativos utilizados, provocando a formação de precipitados (SIMÕES *et al.*, 2004). Portanto, as reações de precipitação são os principais ensaios utilizados para a identificação geral da presença de alcaloides numa espécie vegetal.

Estudos realizados, visando à identificação dos principais constituintes químicos destas plantas, também não revelaram a presença deste grupo de substâncias (BOHLMANN *et al.*, 1980; TIANSHENG *et al.*, 1993; REZNICEK *et al.*, 1991; NEWALL, ANDERSON & PHILLIPSON, 1996).

4. CONCLUSÃO

Pode-se concluir, a partir da análise fitoquímica de *Porophyllum ruderale* e *Solidago* sp., que em ambas as espécies foi identificada a presença de flavonoides e taninos, não se verificando a presença de alcaloides e saponinas, apesar de haver estudos que observaram esta última substância nestas espécies. Em relação à análise organoléptica, observou-se uma grande quantidade de material fibroso, pela elevada quantidade de caule e poucas folhas e flores na composição da amostra de *Solidago* sp. No entanto, devido a algumas contradições encontradas entre os resultados observados no presente estudo e os relatados em literatura, faz-se necessária a ocorrência de estudos complementares, visando a uma análise fitoquímica mais aprofundada, com a utilização de exemplares coletados em diferentes épocas do ano e estágios vegetativos.

Tabela 6: Identificação de saponinas, através da formação de espuma persistente, em duas espécies de arnicas

| | <i>Porophyllum ruderale</i> Cass. | <i>Solidago</i> sp. |
|---------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Extrato | Espessura de espuma menor que 1cm | Espessura de espuma menor que 1cm |

Tabela 7: Identificação química de alcaloides em duas espécies de arnicas

| Reações | <i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass. | <i>Solidago</i> sp. |
|-------------|---|---------------------|
| Mayer | Negativo | Negativo |
| Bertrand | Negativo | Negativo |
| Dragendorff | Negativo | Negativo |
| Bouchardat | Negativo | Negativo |

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. *Farmacopeia brasileira*. 4. ed. Parte II. Fascículo 2. São Paulo: Atheneu, 2000. p. V.4.1-V.4.2.
- BITTENCOURT, Sílvia C.; CAPONI, Sandra & FALKENBERG, Miriam de B. O uso das plantas medicinais sob prescrição médica: pontos de diálogo e controvérsias com o uso popular. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 12 (supl. 1), p. 89-91, João Pessoa, 2002.
- BOHLMANN, Ferdinand; FRITZ, Ulrich; KING, Robert M. & ROBINSON, Harold. Sesquiterpene and diterpene derivatives from *Solidago* species. *Phytochemistry*, v. 19, p. 2.655-2.661, 1980.
- BRASIL. Ministério da Saúde. *Resolução RDC n. 48, de 16 de março de 2004*. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 15 de setembro de 2007.
- DEVIENCE, Karina F.; RADDI, Maria Stella G. & POZETTI, Gilberto Luiz. Das plantas medicinais aos fitofármacos. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, v. 6, n. 3, p. 11-14, Botucatu, 2004.
- FACURY NETO, Miguel Antonio; FAGUNDES, Djalma José; BELETTI, Marcelo Emílio; NOVO, Neil F.; JULIANO, Yara & PENHA-SILVA, Nilson. Systemic use of *Solidago microglossa* DC in the cicatrization of open cutaneous wounds in rats. *The Brazilian Journal of Morphological Sciences*, v. 21, n. 4, p. 207-210, São Paulo, October, 2004.
- FENNER, Raquel; BETTI, Andresa H.; MENTZ, Lilian A. & RATES, Stela Maris K. Plantas utilizadas na medicina popular brasileira com potencial atividade antifúngica. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, v. 42, n. 3, p. 369-394, São Paulo, julho/setembro, 2006.
- FONSECA, Maira C. M.; MEIRA, Renata Maria S. A. & CASALI, Vicente W. D. Anatomia dos órgãos vegetativos e histolocalização de compostos fenólicos e lipídicos em *Porophyllum ruderale* (Asteraceae). *Planta Daninha*, v. 24, n. 4, p. 707-713, Viçosa, 2006.
- KISSMAM, Kurt G. & GROTH, Doris. *Plantas infestantes e nocivas*. Tomo II. 2. ed. São Paulo: Basf, 1999. p. 414-417 e 392-395.
- LIMA NETO, Domingos A. de; JOSÉ, João L.; VEIGA, Maria Cecília F. de A.; GUIMARÃES, Alcides & GAMA, Maria de Lourdes G. da. Atividade antimicrobiana das plantas arnica, bardana e tanchagem. *A Folha Médica*, v. 106, n. 3, p. 59-62, Rio de Janeiro, março, 1993.
- LORENZI, Harri. *Plantas daninhas do Brasil*. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2000. p. 176 e 182.
- LORENZI, Harri & MATOS, Francisco José A. *Plantas medicinais no Brasil nativas e exóticas*. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. p. 170-171.
- MACIEL, Renata L.; MOREIRA-CAMPOS, Lígia M.; SILVA, Breno C. & BRANDÃO, Maria G. L. Características físico-químicas e químicas e estudo preliminar de estabilidade de tinturas preparadas com espécies de *Arnica lychnophora* em comparação com *Arnica montana*. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 16, n. 1, p. 99-104, João Pessoa, janeiro/março, 2006.
- MILAN, Patricia; HAYASHI, Adriana H. & APPEZZATO-DAGLÓRIA, Beatriz. Comparative leaf morphology and anatomy of three asteraceae species. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 49, n. 1, p. 135-144, Curitiba, January, 2006.
- MOREL, Ademir F.; DIAS, Gilvan de O.; PORTO, Carla; SIMIONATTO, Euclésio; STÜKER, Caroline Z. & DALCOL, Ionara I. Antimicrobial activity of extractives of *Solidago microglossa*. *Fitoterapia*, v. 77, n. 6, p. 453-455, 2006.
- NEWALL, Carol A.; ANDERSON, Linda A. & PHILLIPSON, J. David. *Plantas medicinais*. Guia profissional da saúde. São Paulo: Premier, 1996. p. 40-41.
- OLIVEIRA, Fernando de; AKISUE, Gokithi & AKISUE, Maria K. *Farmacognosia*. São Paulo: Atheneu, 1998. p. 379.
- _____. *Farmacognosia: teoria e prática* [apostila]. São Paulo: Pharmakon, 2002. 148p.
- PEREIRA, Rozimar de C.; OLIVEIRA, Márcia Terezinha R. de & LEMOS, Gloria Cristina da S. Plantas utilizadas como medicinais no Município de Campos de Goytacazes – RJ. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 14 (supl. 1), p. 37-40, João Pessoa, 2004.
- REZNICEK, Gottfried; JURENITSCH, Johann; MICHL, Günther & HASLINGER, Ernst. The first structurally confirmed saponin from *Solidago gigantea*: structure

REFERÊNCIAS

- elucidation by modern NMR techniques. *Tetrahedron Letters*, v. 30, n. 31, p. 4.097-4.100, 1989.
- REZNICEK, Gottfried; JURENITSCH, Johann; PLASUN, Michaela; KORHAMMER, Siegfried; HASLINGER, Ernst; HILLER, Karl & KUBELKA, Wolfgang. Four major saponins from *Solidago canadensis*. *Phytochemistry*, v. 30, n. 5, p. 1.629-1.633, 1991.
- SILVA, José Roberto; AKISUE, Gokithi & AKISUE, Maria K. Padronização da droga e do extrato fluido de *Porophyllum ruderale* Cass. *Lecta*, Universidade São Francisco, v. 14, n. 2, p. 95-108, Bragança Paulista, dezembro, 1996.
- SIMÕES, Cláudia Maria O. & SCHENKEL, Eloir Paulo. A pesquisa e a produção brasileira de medicamentos a partir de plantas medicinais a necessária interação da indústria com a academia. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 12, n. 1, p. 35-40, João Pessoa, 2002.
- SIMÕES, Cláudia Maria O.; SCHENKEL, Eloir Paulo; GOSMANN, Grace; MELLO, João Carlos P. de; MENTZ, Lilian A. & PETROVIK, Pedro R. (Orgs.) *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. 5. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2004. p. 577, 615, 711 e 765.
- TIANSHENG, Lu; MENELAOU, Marios A.; VARGAS, David; FRONCZEK, Frank R. & FISCHER, Nikolaus H. Polyacetylenes and diterpenes from *Solidago canadensis*. *Phytochemistry*, v. 32, n. 6, p. 1.483-1.488, 1993.
- TOMAZZONI, Marisa Ines; NEGRELLE, Raquel Rejane B. & CENTA, Maria de Lourdes. Fitoterapia popular: a busca instrumental enquanto prática terapêutica. *Texto & Contexto Enfermagem*, v. 15, n. 1, p. 115-121, Florianópolis, janeiro/março, 2006.
- TORRES, Luce M. B.; AKISUE, Maria K. & ROQUE, Nidia F. Quercitrina em *Solidago microglossa* DC, a arnica do Brasil. *Revista de Farmácia e Bioquímica*, Universidade de São Paulo, v. 23, n. 1, p. 33-40, São Paulo, janeiro/junho, 1987.
- TUROLLA, Mônica S. R. & NASCIMENTO, Elizabeth de S. Informações toxicológicas de alguns fitoterápicos utilizados no Brasil. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, v. 42, n. 2, p. 289-306, São Paulo, abril/junho, 2006.
- VEIGA JUNIOR, Valdir F.; PINTO, Angelo C & MACIEL, Maria Aparecida M. Plantas medicinais: cura segura? *Química Nova*, v. 28, n. 3, p. 519-528, São Paulo, maio/junho, 2005.
- WAGNER, Caroline. 2007. *Avaliação do potencial antioxidante da quercitrina sobre a peroxidação lipídica*. Dissertação (Mestrado em Bioquímica Toxicológica) – Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria: UFSM.
- WAGNER, Steffen; SUTER, Andreas & MERFORT, Irmgard. Skin penetration studies of arnica preparations and of their sesquiterpene lactones. *Planta Medica*, v. 70, n. 10, p. 897-903, October, 2004.
- YUNES, Rosendo A.; PEDROSA, Rozangela C. & CECHINEL FILHO, Valdir. Fármaco e fitoterápicos: a necessidade do desenvolvimento da indústria de fitoterápicos e fitofármacos no Brasil. *Química Nova*, v. 24, n. 1, p. 147-152, São Paulo, janeiro/fevereiro, 2001.

Endereço para correspondência:

Celi de Paula Silva. Rua Santo Antônio, n. 50 - Centro - São Caetano do Sul - São Paulo - CEP 09521-160.
E-mail: celipaula@uol.com.br